

Emisi formaldehida pada panel kayu



Daftar isi

Daftar isi.....i

Pendahuluan.....ii

1 Ruang lingkup 1

2 Acuan normatif 1

3 Istilah dan defenisi..... 1

4 Syarat mutu 2

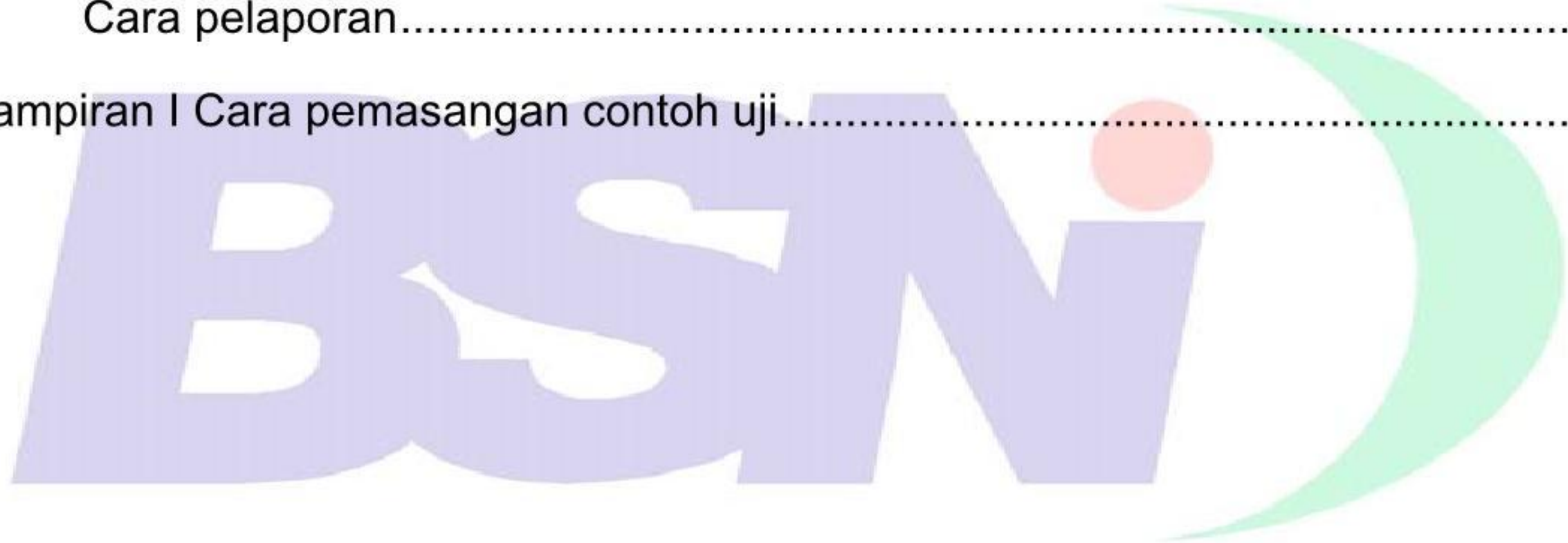
5 Pengambilan contoh..... 2

6 Cara uji 4

7 Syarat lulus uji 11

8 Cara pelaporan..... 11

Lampiran I Cara pemasangan contoh uji..... 12



Pendahuluan

Penyusunan Standar Nasional Indonesia (SNI) Emisi formaldehida pada panel kayu, disusun dengan pertimbangan :

- Memberikan pedoman kepada perusahaan untuk dapat meningkatkan kualitas produksinya
- Kebutuhan dalam perdagangan karena produk ini belum disusun standarnya
- Permintaan asosiasi dalam rangka kepastian / konsistensi produk

Standar ini telah dibahas dalam rapat-rapat teknis, rapat pra konsensus di Jakarta terakhir rapat konsensus di Jakarta pada tanggal 10 Pebruari 1999 yang dihadiri oleh wakil-wakil dari produsen, konsumen, lembaga penelitian dan instansi *teknis* yang terkait.

Standar Nasional Indonesia ini disusun oleh PT. Mutu Agung Lestari Bekerjasama dengan Pustan Departemen Perindustrian dan Perdagangan.



Emisi formaldehida pada panel kayu

1 Ruang lingkup

Standar ini meliputi ruang lingkup, acuan normatif, Istilah dan definisi, syarat mutu, pengambilan contoh, cara uji, syarat lulus uji, dan pelaporan emisi formaldehida pada panel kayu.

2 Acuan

2.1 *Japanese Agricultural Standard, JAS 1982, "The Test Methode for The Evaporated Amount of Formaldehyde in The Japanese Agricultural Standard for Ordinary Plywood, Plywood for Special Use, and Flooring Plywood", Japanese Standard Association.*

2.2 *Japanese Industrial Standard, JIS A 5908-1983, Particle Boards", Japanese Standards Association.*

2.3 *Japanese Industrial Standard, JIS A 5906-1983, "Medium Density Fibre-boards ", Japanese Standard Association.*

3 Istilah dan defenisi

3.1

Emisi formaldehida

jumlah formaldehida yang dibebaskan oleh suatu produk.

3.2

Panel kayu

produk kayu lapis yang relatif tipis, lebar dan panjang. Dalam standar ini panel kayu yang dimaksud berupa kayu lapis, papan partikel dan papan serat.

3.3

Nilai individual

nilai emisi formaldehida dari masing-masing contoh.

3.4

Potongan uji

Bagian dari panel untuk pembuatan contoh uji.

4 Syarat mutu

4.1 Syarat mutu emisi formaldehida untuk produk kayu lapis, terdapat pada tabel 1.

Tabel 1 Syarat mutu untuk produk kayu lapis

| Klasifikasi | Nilai rata-rata, mg/l | Nilai individual, mg/l |
|-------------|-----------------------|------------------------|
| F - 1 | maks. 0,5 | maks. 0,7 |
| F - 2 | maks. 5 | maks. 7 |
| F - 3 | maks. 10 | maks. 12 |

4.2 Syarat mutu emisi formaldehida untuk produk papan partikel, tercantum pada tabel

Tabel 2 Syarat mutu emisi formaldehida untuk papan partikel

| Klasifikasi | Nilai rata-rata (mg/l) |
|----------------|------------------------|
| E ₀ | maks. 0,5 |
| E ₁ | maks. 1,5 |
| E ₂ | maks. 5,0 |

4.3 Syarat mutu emisi formaldehida untuk papan serat, tercantum tabel 3.

Tabel 3 Syarat mutu emisi formaldehida untuk papan serat

| Klasifikasi | Nilai rata-rata (mg/l) |
|-------------|------------------------|
| Tipe 0,5 | maks. 0,5 |
| Tipe 5 | maks. 5,0 |

5 Pengambilan contoh

5.1 Pengambilan contoh

Pengambilan contoh pada produk panel kayu dilakukan secara acak berdasarkan jumlah yang ada pada setiap partai (seperti pada tabel 4).

Tabel 4 Jumlah contoh panel kayu untuk pengujian emisi formaldehida

| Jumlah lembar untuk tiap partai | Jumlah lembar contoh yang diambil |
|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1.000 atau kurang | 2 atau kurang |
| 1.001 - 2.000 | 3 |
| 2.001 - 3.000 | 4 |
| 3.001 atau lebih | 5 |

5.2 Potongan uji

Potongan uji diambil pada bagian tengah dari panel kayu yang akan diuji dengan ukuran 40 cm x 40 cm dan dibungkus plastik kedap air.

5.3 Contoh uji

1) Contoh uji untuk produk kayu lapis

Dari potongan uji dibuat contoh uji dengan ukuran 50 mm x 150 mm.

Untuk setiap pengujian digunakan 10 buah contoh uji yang diambil 2,5 cm dari tepi potongan uji.

2) Contoh uji untuk produk papan partikel

Dari potongan uji dibuat contoh uji dengan ukuran 50 mm x 150 mm yang diambil 2,5 cm dari tepi potongan uji. Jumlah contoh uji tergantung ketebalan papan partikel, sesuai dengan tabel 5.

Tabel 5 Jumlah contoh uji untuk papan partikel

| Ketebalan (mm) | Jumlah contoh uji yang diambil dari setiap potongan uji |
|------------------|---|
| Sampai dengan 10 | 10 |
| 11 - 15 | 9 |
| 16 - 20 | 8 |
| 21 - 25 | 8 |
| 26 - 35 | 7 |
| 36 ke atas | 6 |

3) Contoh uji untuk papan serat

Dari potongan uji dibuat contoh uji dengan ukuran 50 mm x 150 mm yang diambil 2,5 cm dari tepi potongan uji. Jumlah contoh uji tergantung. ketebalan papan serat, sesuai dengan tabel 6.

Tabel 6 Jumlah contoh uji untuk papan serat

| Ketebalan (mm) | Jumlah contoh uji yang diambil dari setiap potongan uji |
|-------------------|--|
| Sampai dengan 5 | 11 |
| 6 - 9 | 10 |
| 10 - 15 | 9 |
| 16 - 21 | 8 |
| 22 ke atas | 8 |

6 Cara uji

6.1 Peralatan dan bahan

6.1.1 Peralatan

Peralatan yang digunakan terdiri atas :

- 1) Spektrofotometer sinar tunggal atau sinar ganda yang mempunyai kisaran panjang gelombang 190 - 800 nm
- 2) Desicator (volume dalam 9 - 11 liter)
- 3) Crystalizing dish (diameter 120 mm dan tinggi 60 mm)
- 4) Penjepit logam
- 5) Gelas piala (150, 500, 1000 ml)
- 6) Labu erlenmeyer asah (100, 250 ml)
- 7) Pipet volumetrik (1, 2, 3, 4, 5, 10, 20, 25 ml)
- 8) Labu ukur (50, 100, 1000 ml)
- 9) Labu ukur berwarna amber (100, 1000 ml)
- 10) Gelas ukur (300 ml)
- 11) Micro buret (25 ml)
- 12) Corong
- 13) Pipet tetes
- 14) Karet penghisap
- 15) Spatula
- 16) Penangas air
- 17) Botol pereaksi

6.1.2 Bahan kimia

Bahan kimia yang berkualitas p.a (pro. analisis) yang digunakan dalam pengujian ini terdiri dari :

- 1) Formalin (37 % formaldehida)
- 2) Amonium asetat
- 3) Asam asetat glasial
- 4) Acetyl acetone
- 5) Asam sulfat
- 6) Asam klorida
- 7) Natrium thiosulfat
- 8) Kalium dikromat
- 9) Kalium hidroksida
- 10) Natrium karbonat
- 11) Iodine
- 12) Kalium iodida
- 13) Amilum
- 14) Isoamyl alkohol

6.2 Persiapan larutan pereaksi

6.2.1 Larutan acetyl acetone amonium asetat

150 gram amonium asetat dilarutkan dalam 300 ml air suling pada gelas piala 500 ml ke dalamnya dimasukkan 3 ml asam asetat glasial dan 2 ml acetyl acetone. Setelah tercampur masukkan dalam labu ukur 1000 ml (amber) dan tambahkan air suling hingga tepat 1000 ml. Aduk kocok hingga homogen. Larutan ini dimasukkan dalam botol berwarna (amber) dan larutan ini tidak dapat digunakan lagi apabila terjadi perubahan warna kuning, yang menunjukkan adanya kerusakan.

6.2.2 Larutan iodine 0,01 N

1,3 gram iodine dilarutkan dalam 10 ml larutan kalium iodida 40% pada gelas piala 150 ml, ke dalamnya dimasukkan 0,1 ml larutan asam klorida 3 N. Setelah tercampur dimasukkan dalam labu ukur 1000 ml (amber) tepatkan hingga tanda tera dengan air suling, kocok hingga homogen.

- 1) Larutan kalium iodida 40%

20 gram kalium iodida dimasukkan dalam 30-40 ml air suling dalam labu ukur 50 ml (amber), setelah larut tambahkan dengan air suling sampai tepat tanda tera.

- 2) Larutan asam klorida 3 N

25 ml asam klorida pekat dilarutkan dalam 50-80 ml air suling dalam labu ukur 100 ml.

Catatan : Air terlebih dahulu dimasukkan baru ditambahkan asam klorida. Tambahkan dengan air suling sampai tepat tanda tera.

6.2.3 Larutan kalium hidroksida 5 N

14,05 gram kalium hidroksida dilarutkan dalam 30-40 ml air suling pada labu ukur 50 ml. Setelah tercampur tambahkan dengan air suling sampai tepat tanda tera.

6.2.4 Larutan asam sulfat 5 N

13,9 ml larutan asam sulfat pekat dilarutkan dalam 50-80 ml air suling pada labu ukur 100 ml. Kemudian setelah tercampur tambahkan dengan air suling sampai tepat tanda tera.

CATATAN : Air terlebih dahulu dimasukkan dalam labu ukur baru kemudian asam sulfat.

6.2.5 Larutan kalium dikromat 0,01 N

Kalium kromat setelah kurang lebih 3 gram dikeringkan dalam oven pada suhu 105-110°C selama 3 jam, dan disimpan dalam desikator.

Timbang 0,5 gram kalium dikromat kemudian dilarutkan dalam 500-800 ml air suling pada labu ukur 1000 ml (amber), setelah larut tambahkan dengan air suling sampai tepat tanda tera. Kocok hingga homogen.

Normalitas larutan kalium dikromat 0,01 N

$$N = \frac{\text{Berat kalium dikromat} \times \text{kemurnian}}{49,03}$$

Keterangan :

49,03 adalah bobot setara kalium dikromat

Kemurnian adalah prosentase kemurnian kalium kromat yang tertera dalam kemasan.

6.2.6 Larutan kalium iodida 10%

10 gram kalium iodida dilarutkan dalam 50-80 ml air suling pada labu ukur 100 ml (amber), setelah larut tambahkan dengan air suling sampai tepat tanda tera.

6.2.7 Larutan amilum

1 gram amilum (*starch powder*) dicampur sedikit air dan diaduk dalam gelas piala 150 ml, kemudian ditambahkan air mendidih 100 ml, dinginkan.

6.3 Pembuatan dan standardisasi larutan natrium thiosulfat 0,01 N

6.3.1 Pembuatan larutan natrium thiosulfat 0,1 N

25 gram natrium thiosulfat dan 0,2 gram natrium karbonat dilarutkan dalam 500-800 ml air suling, setelah tercampur ke dalamnya ditambahkan 10 ml isoamyl alkohol. Setelah tercampur tambahkan dengan air suling sampai tepat tanda tera. Kocok hingga homogen.

Catatan : Larutan ini harus dibiarkan selama 1-2 hari sebelum ditetapkan.

6.3.2 Pembuatan larutan natrium thiosulfat 0,01 N

Pipet 100 ml larutan natrium thiosulfat 0,1 N ke dalam labu ukur 1000 ml (amber), kemudian tambahkan dengan air suling sampai tepat tanda tera. Masukkan larutan ini ke dalam botol pereaksi (amber) untuk titrasi.

6.3.3 Standardisasi larutan natrium thiosulfat 0,01 N

20 ml larutan kalium dikromat 0,01 N dimasukkan dalam labu erlenmeyer 350 ml, ke dalamnya ditambahkan 10 ml kalium iodida 10% dan 5 ml asam klorida pekat.

Dengan prosedur yang sama larutan blanko juga disiapkan dengan 25 ml air suling. Setelah tercampur, erlenmeyer dibiarkan selama 10 menit dalam ruang tertutup (gelap). Titrasi dengan larutan natrium thiosulfat 0,01 N. Ketika larutan berubah warna dari coklat menjadi kuning terang, tambahkan beberapa tetes larutan amilum. Titrasi mencapai titik akhir jika warna berubah menjadi hijau terang, catat volume natrium thiosulfat yang digunakan.

Normalitas natrium thiosulfat 0,01 N

$$N = \frac{20 \times N \text{ K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7}{A - B}$$

Keterangan :

A adalah volume titrasi (ml) natrium thiosulfat 0,01 .N untuk kalium dikromat

B adalah volume titrasi (ml) natrium thiosulfat untuk larutan blanko.

N $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ adalah normalitas larutan kalium dikromat

20 adalah volume larutan kalium dikromat

6.4 Pembuatan kurva kalibrasi

6.4.1 Pembuatan dan standardisasi larutan formalin

Larutkan 1 ml larutan formalin (37 % formaldehida) dalam labu ukur 1000 ml, tambahkan air suling hingga tepat 1000 ml (Standar A).

6.4.2 Standardisasi

5 ml larutan standar A dimasukkan dalam erlenmeyer asah (100 ml), tambahkan 20 ml larutan iodine 0,01 N dan 1 ml kalium hidroksida 5 N. Biarkan selama 15 menit. Dengan prosedur yang sama siapkan larutan blanko dengan mengganti 5 ml larutan Standar A dengan air suling. Tambahkan 2 ml larutan asam sulfat 5 N pada setiap setiap erlenmeyer, biarkan lagi selama 5 menit. Titrasi dengan larutan natrium thiosulfat 0,01 N, ketika larutan berubah dari coklat menjadi kuning terang tambahkan beberapa tetes larutan amilum.

Titrasi berakhir jika warna larutan berubah menjadi hijau terang.

Catat volume larutan natrium thiosulfat yang digunakan.

Jumlah formaldehida dalam laporan standar A

$$\text{Jumlah formaldehida (mg/l)} = \frac{15,01 \times (B - S) \times N \text{ Tio}}{5}$$

Keterangan

- B adalah volume titrasi (ml) larutan blanko
 S adalah volume titrasi (ml) larutan standar
 N Tio adalah normalitas larutan natrium thiosulfat
 15,01 adalah bobot setara formaldehida
 5 adalah volume larutan standar A

6.4.3 Kurva kalibrasi (0,1 - 1,0 mg/l)

Pipet 1,25 ml larutan standar A masukkan pada labu ukur 100 ml, tambahkan air suling hingga tepat tanda tera, kocok hingga homogen, larutan ini disebut larutan standar B.

Ambil 6 buah erlenmeyer asah kecil (100 ml) tandai dengan 0, 1, 2, 3, 4 dan 5, masukkan air suling berturut-turut pada masing-masing erlenmeyer dengan cara sebagai berikut :

| <u>No. Erlenmeyer</u> | <u>Volume air suling</u> | <u>Pipet yang digunakan</u> |
|-----------------------|--------------------------|---------------------------------|
| 0 | 25 ml | pipet volumetrik 25 ml |
| 1 | 24 ml | pipet volumetrik 20 ml dan 4 ml |
| 2 | 23 ml | pipet volumetrik 20 ml dan 3 ml |
| 3 | 22 ml | pipet volumetrik 20 ml dan 2 ml |
| 4 | 21 ml | pipet volumetrik 20 ml dan 1 ml |
| 5 | 20 ml | pipet volumetrik 20 ml |

Masukkan ice dalam masing-masing erlenmeyer tadi larutan standar B dengan cara sebagai berikut :

| <u>No. Erlenmeyer</u> | <u>Volume larutan standar B</u> | <u>Pipet yang digunakan</u> |
|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| 0 | 0 ml | |
| 1 | 1 ml | pipet volumetrik 1 ml |
| 2 | 2 ml | pipet volumetrik 2 ml |
| 3 | 3 ml | pipet volumetrik 3 ml |
| 4 | 4 ml | pipet volumetrik 4 ml |
| 5 | 5 ml | pipet volumetrik 5 ml |

Pada setiap erlenmeyer (0, 1, 2, 3, 4, 5), tambahkan 25 ml larutan asetil aseton amonium

asetat, kemudian panaskan selama 10 menit pada penangas air dengan suhu 60 - 65°C, dan didinginkan hingga mencapai suhu kamar 23 - 25°C.

Konsentrasi dari masing-masing erlenmeyer untuk kurva kalibrasi dapat di hitung dengan menggunakan rumus :

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

Keterangan :

C_1 adalah konsentrasi larutan standar B

V_1 adalah volume larutan standar B yang dipipet (0, 1, 2, 3, 4 dan 5 ml)

C_2 adalah konsentrasi larutan deret standar

V_2 adalah volume larutan deret standar = 25 ml

6.4.4 Kurva kalibrasi (1,0 - 10 mg/l)

Pipet 12,5 ml larutan standar A masukkan pada labu ukur 100 ml, tambahkan air suling hingga tepat 100 ml (larutan standar C).

Ambil 6 buah erlenmeyer asah kecil (100 ml) tandai dengan 0, 1, 2, 3, 4 dan 5. Masukkan air suling berturut-turut pada masing-masing erlenmeyer dengan cara sebagai berikut :

| <u>No. Erlenmeyer</u> | <u>Volume air suling</u> | <u>Pipet yang digunakan</u> |
|-----------------------|--------------------------|---------------------------------|
| 0 | 25 ml | pipet volumetrik 25 ml |
| 1 | 24 ml | pipet volumetrik 20 ml dan 4 ml |
| 2 | 23 ml | pipet volumetrik 20 ml dan 3 ml |
| 3 | 22 ml | pipet volumetrik 20 ml dan 2 ml |
| 4 | 21 ml | pipet volumetrik 20 ml dan 1 ml |
| 5 | 20 ml | pipet volumetrik 20 ml |

Masukkan ke dalam masing-masing erlenmeyer tadi larutan standar C dengan cara sebagai berikut :

| <u>No. Erlenmeyer</u> | <u>Volume larutan standar C</u> | <u>Pipet yang digunakan</u> |
|-----------------------|---------------------------------|-----------------------------|
| 0 | 0 ml | |
| 1 | 1 ml | pipet volumetrik 1 ml |
| 2 | 2 ml | pipet volumetrik 2 ml |
| 3 | 3 ml | pipet volumetrik 3 ml |
| 4 | 4 ml | pipet volumetrik 4 ml |
| 5 | 5 ml | pipet volumetrik 5 ml |

Pada setiap erlenmeyer (1, 2, 3, 4, 5) tambahkan 25 ml larutan asetil aseton amonium asetat, kemudian panaskan selama 10 menit pada suhu 60-65°C. Dan didinginkan hingga

mencapai suhu kamar 23-25°C.

Konsentrasi dari masing-masing erlenmeyer untuk kurva kalibrasi dapat di hitung

$$C_1 \times V_1 = C_2 \times V_2$$

Keterangan :

C₁ adalah konsentrasi larutan standar C

V₁ adalah volume larutan standar B yang dipipet (0, 1, 2, 3, 4 dan 5 ml)

C₂ adalah konsentrasi larutan deret standar

V₂ adalah volume larutan deret standar = 25 ml

6.4.5 Pengukuran absorban dengan menggunakan spektrofotometer

Ukur absorban dari masing-masing erlenmeyer (untuk kurva kalibrasi 0,1-1,0 mg/l dan untuk kurva kalibrasi 1,0 - 10 mg/l) dengan spektrofotometer pada panjang gelombang optimum (sekitar 415 nm). Buat kurva kalibrasi pada kertas grafik dengan konsentrasi sebagai sumbu X dan absorban sebagai sumbu Y.

6.5 Cara uji emisi formaldehida pada contoh uji

6.5.1 Pengkondisian contoh uji

Tahap pengkondisian contoh uji adalah sebagai berikut :

- 1) Contoh uji yang telah dipotong, kemudian dijepit dengan penjepit logam
- 2) Siapkan cawan petri, kemudian diisi air suling sebanyak 300 ml, masukkan ke dalam desikator. Air suling dalam cawan petri tersebut adalah larutan contoh yang akan diuji
- 3) Contoh uji yang sudah dijepit, dimasukkan ke dalam desikator yang sudah berisi cawan petri, tutup desikator hingga rapat
- 4) Masukkan desikator ke dalam ruangan pengkondisian. Catat jam masuk dan jam keluar ruang conditioning
- 5) Pengkondisian dilakukan pada suhu 20°C ± 1°C untuk contoh kayu lapis dan 20°C sampai 25°C untuk papan partikel dan papan serat. Pengkondisian dilakukan selama 24 jam.

Pemasangan contoh uji pada penjepit logam dapat dilihat pada lampiran 1.

6.5.2 Pengukuran dengan spektrometer

Contoh uji dalam desikator dikeluarkan setelah pengkondisian selama 24 jam (seperti yang tercantum pada 6.5.1). Pada tahap ini larutan contoh telah menangkap emisi formaldehida dari contoh uji, kemudian pipet 25 ml larutan contoh, masukkan ke dalam erlenmeyer asah kecil (100 ml). Tambahkan 25 ml larutan asetyl aseton amonium asetat, panaskan selama 10 menit dalam penangas air pada suhu 60-65°C. Dan di dinginkan hingga mencapai suhu kamar 23-25°C.

Dengan prosedur yang sama larutan blanko juga disiapkan yaitu air suling dalam cawan petri yang tidak diisi dengan contoh uji tetapi dilakukan pengkondisian bersama-sama dengan contoh uji.

Ukur absorban larutan contoh dengan spektrofotometer. Spektrofotometer di nol kan dengan larutan blanko pada panjang gelombang optimum (sekitar 415 nm), kemudian ukur absorban dari larutan contoh.

Konsentrasi formaldehida dihitung dengan cara membaca absorban pada kurva kalibrasi yang telah dibuat sebelumnya.

6.7 Perhitungan

Hitung kadar emisi formaldehida pada contoh uji dengan menggunakan curva regresi yang didapat dari grafik kurva kalibrasi :

$$\text{Persamaan curva regresi : } Y = a + b x$$

Keterangan :

Y adalah absorbansi (daya serap) contoh

X adalah konsentrasi contoh (mg/l)

b adalah persamaan regresi

a adalah intersep

karena nilai a adalah 0

Emisi formaldehida dibaca dari kurva kalibrasi.

Pengujian dilakukan duplo (dengan duplikat). Hasil yang didapat merupakan rata-rata dari masing-masing pengukuran dengan perbedaan tidak melebihi 2%. Apabila perbedaan melebihi 2%, maka pengujian diulangi maksimum 3 (tiga) kali.

7 Syarat lulus uji

Syarat lulus uji harus sesuai dengan yang tercantum pada tabel 1, tabel 2, tabel 3. Hasil akhir pengujian adalah merupakan hasil rata-rata dari satu partai.

8 Cara pelaporan

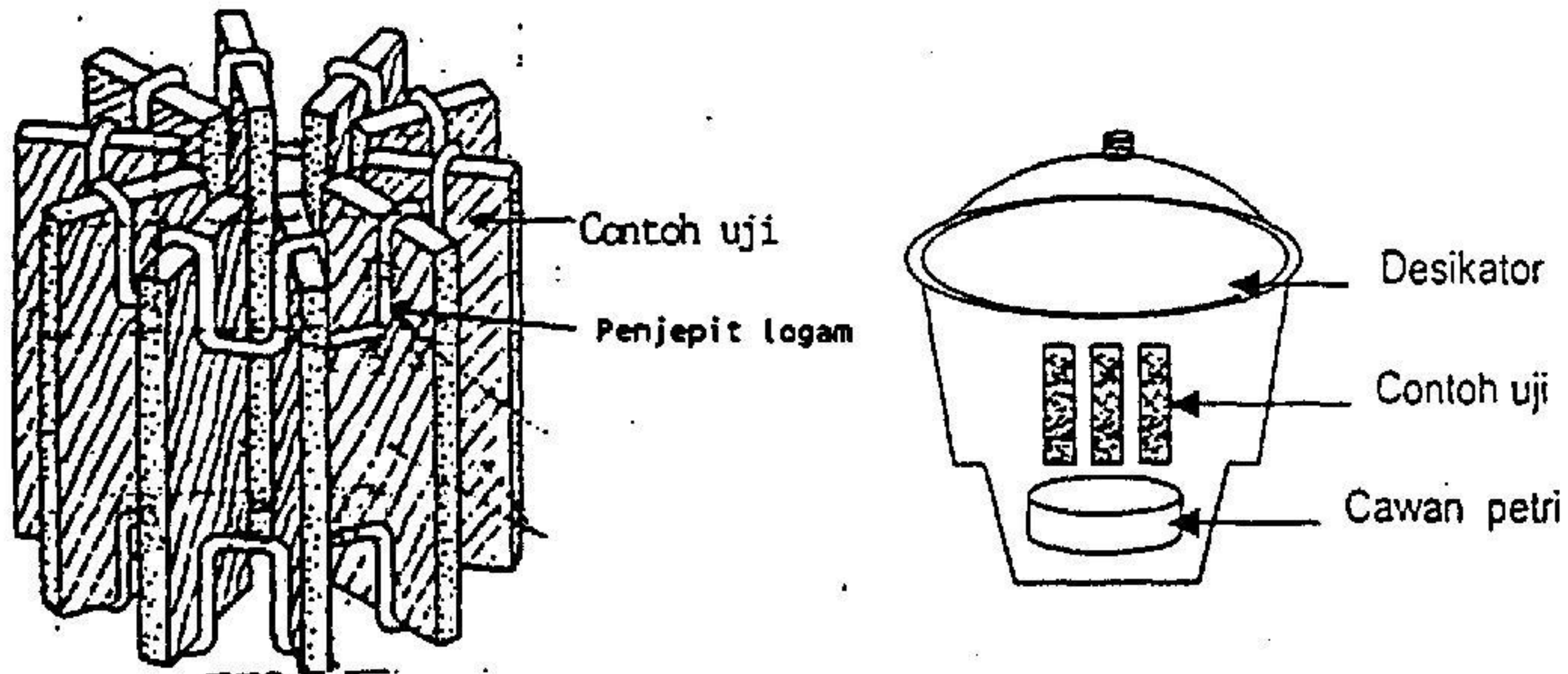
Dalam laporan hasil uji harus mengandung informasi sebagai berikut :

- 1) Jenis produk
- 2) Tanggal produksi
- 3) Ketebalan produk
- 4) Nomor contoh
- 5) Nama dan alamat perusahaan
- 6) Tanggal pengujian
- 7) Pengkondisian :
 - a. suhu (°C)
 - b. waktu perlakuan (jam)
- 8) Hasil perhitungan sampai 2 desimal
- 9) Penilaian hasil uji

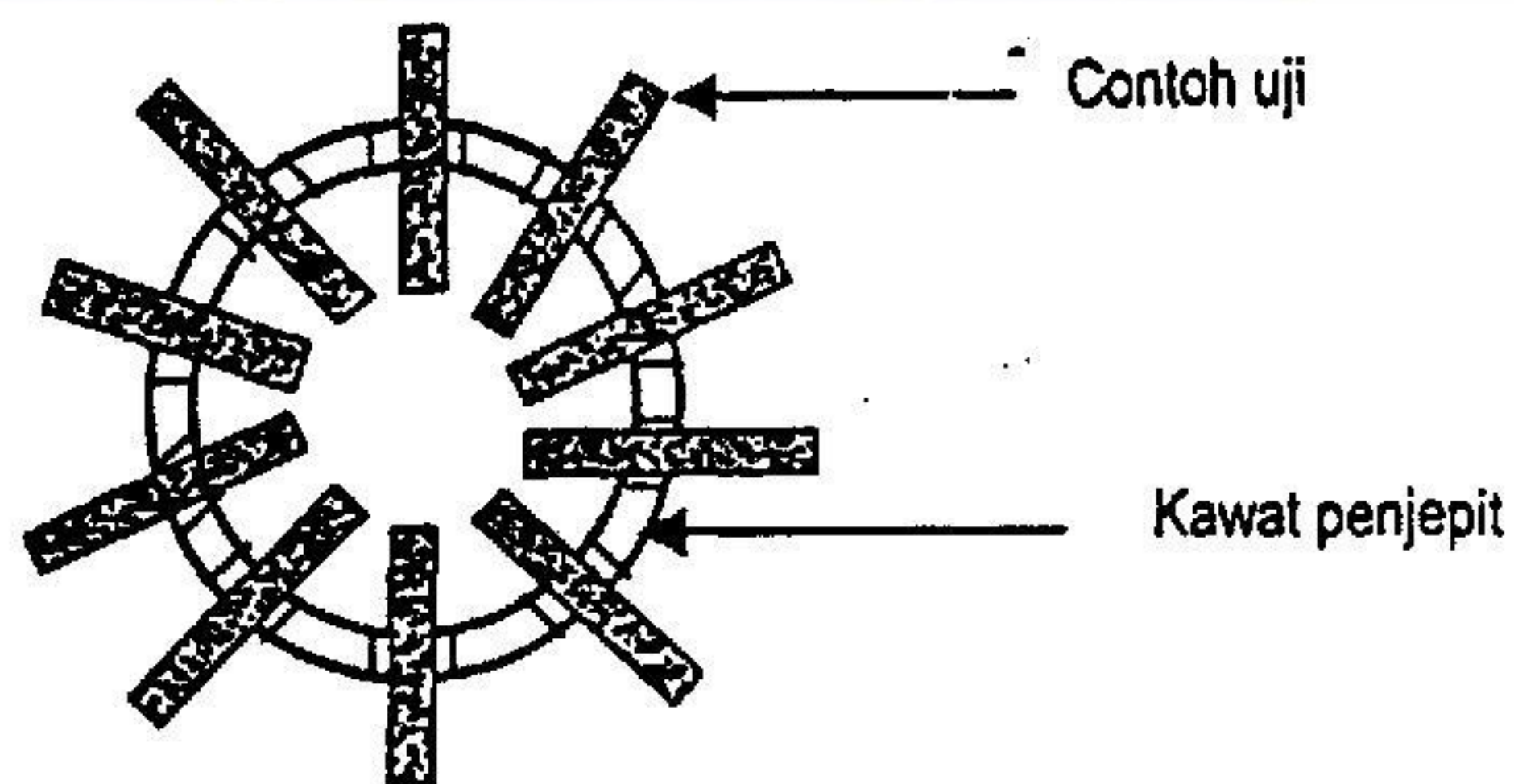
- 10) Informasi lain yang dapat mempengaruhi hasil pengujian.

Lampiran I Cara pemasangan contoh uji

1) Sketsa Pemasangan contoh uji



2) Tampak atas



3) Tampak Samping

